

も需要の変動・技術革新まで織り込まれたシステムであり、C I M単独ではなく業務革新、自動化を同時に進めるということで行われたので、これはいくら撮影しても映像をみて理解せよというのは、難しい問題であったと思う。

こうしたことを取材していえるのは、大脳を解剖してもその人間の考え方までは分からないように、コンピュータ、生産ライン、操作する人などは被写体としてはいくらでもそれらしく表現できるが、つまるところシステムはどうなのかというと、これがそうだという形では提示することが困難な場合が多い。しかしシステムは確かに存在し、機能しているのだということを、一所懸命伝えようとした取材であった。

4. どこまで視覚化できたのか

自動車は走行中どのように揺れるか。

豆腐を持ち上げるロボット・花を活けるロボットとはどんなものか。

こうしたものの視覚化は容易である。また見ておもしろい。自動車の揺れは、コンピュータのシミュレーションで行い、実車ではたとえばマフラーの揺れをどうとめているかを見せればよい。ロボットが実際に豆腐を持ち上げて見せれば、みんなが感心する。その陰にはコンピュータによる制御があるといえ、分かった気持になるのである。

ではそれだけで視覚化は終わったといえるのかどうか。なるほど話だけよりは分かったといえる率が高いであろう。しかし「システムというもの」は、実は「目に見えない網」のように、人を社会を取り巻いているのであって、それだけを実写によりテレビの画面で表現するのは、実は不可能事ではないかと考えている。あるいはC Gを使うなど、現実にはない映像を作り出すなら、視覚化の可能性はまた大きく変わっていくだろう。視覚化というのは、そういうことかも知れない。しかしそれには膨大な時間と経費と人が必要であるのはいうまでもない。

遠隔教育のありかたとして、視覚化についてはまだまだ課題が多いといわなければならない。

視覚化の難しさと可能性

大阪工業大学教授 浅 居 喜代治
(『システム工学』主任講師)

1986年及び1990年の2回にわたって、テレビ番組「システム工学」(2単位)の初回及び改訂の制作に関係して、テレビによる視聴覚教育についていろいろのことを学ぶことができた。特に、ディレクターからは、いわゆるプロとしての多くのノウハウを教えて頂き感謝している。ここでは、以上の経験を通じて感じた視聴覚教育の難しさについて、考えてみたい。

まず、番組の概要を示し、続いてシステムの理解の難しさ、印刷教材の活用、映像・パター

ンの活用、現場ロケ、質問コーナーの順に述べる。

1. 番組の概要

表1に2回にわたる番組の概要を比較して示す。

表1 テレビ番組「システム工学」の概要

項 目	初 回 (1986年)	改 訂 (1990年)
科目名(単位)	システム工学 (2単位)	改訂「システム工学」(2単位)
ディレクター	三島 正巳	小島 通晴
講 義 担 当	浅居喜代治 (主任講師、1～4回, 11, 12, 15回担当) 平井 一正 (5, 6回担当) 寺野 寿郎 (7, 8回担当) 北森 俊行 (9, 10回担当) 榛沢 芳雄 (13, 14回担当)	左に同じ
内 容	講義・演習 (映像、コンピュータ使用) 練習問題 (ヒント付)	講義・演習 (映像、コンピュータ使用) 練習問題 (ヒント付) 現場ロケ 質問コーナー (最近のシステムの追加)

表1からわかるように、講義は全15回を、主任講師が7回分、4人の先生がそれぞれ2回分ずつ計8回分を担当し、あらかじめ内容の調整を行っている。また、初回に比べて、改訂分では、番組内容の理解を深めて頂くために、現場ロケや質問コーナーを設けている。

2. システムの理解の難しさ

「システム工学」では、最近多くなっている複雑で大規模なシステムをどのようにして表現し (モデル化という)、これを計画したり、作ったり、あるいは改善したり、さらにはうまく運用・運営したりするにはどうすればよいかを教えようとしている。たとえば、全国自動ダイヤルの電話システム、情報化されたオフィスオートメーション、自動化された工場、新幹線の運行や座席予約のシステム、政治・国際問題のような大きいものから、私ども個人の各種スケジュール (マイホーム建築、結婚、旅行など)、生活 (家族、育児、交際、人間関係) や、社会の各種現象のような身近なものまでいろいろ挙げられ、これらの例をよくみると、機械や設備のように目に見えるシステム (ハードシステムという) と、方法や法則などのように目に見えないシステム (ソフトシステムという) とがある。ソフトシステムは、スケジュールのように、単独で用いられる場合もあるが、ハードシステムと共に用いられ、ハードシステムを動かす基となる場合が多い。ここでは、ハードシステムが表面に出て、ソフトシステムが中心にかくれて、いわゆる表裏の関係にある。そのために、ハードシステムはそのまま見せて説明しやすいが、ソフトシステムは映像やパターンで表現して説明するのに工夫がいる。それで、自動車交通の問題では、交差点での信号による論理的な管理の方法を説明するのに、図に

よる論理モデルとコンピュータ・グラフィック（CG）とを併用して、静的・動的両面からの表現を用いている。このようなコンピュータの活用は、システム解析やシステム・ダイナミクスなどでも試みられ、コンピュータのソフトウェアを提示して理解を深めている。このような視覚教育ができるのは、テレビ番組の大きい利点といえよう。

3. 印刷教材の活用

印刷教材では、初回と改訂とでは大きい変化がなく、新しいシステムの追加としてC I M（コンピュータ統合生産）のシステムが充実されたことと、全般的にわかりやすい内容へと部分的な加筆が行われた。印刷教材は、基本となる内容や、図・表・式を中心にまとめたもので、くわしい説明は放送によって行うようにしている。テレビの映像やパターンが次々と変わるので、黒板のように残らないから、受講者としては追跡が大へんであり、また自習用にメモをとったり、図・表・式を書き写すことが難しい。これに対して、最小限必要な内容を印刷教材にまとめている。

印刷教材作成上、特に重点をおいているのは、簡潔でわかりやすいことはもちろん、講義内容がよく整理され、授業時のテキストとしても、復習用としても役立つことである。そのために、できるだけ、箇条書き、表や図によるまとめ、演習問題による理解支援と思考訓練・拡大解釈などにつとめた。かこみ記事として要約を入れたり、演習問題にヒントを入れたのは、学習への動機づけを図るためである。教室における授業では、全体の雰囲気や、先生との個々の接触などによって、士気（モラル）が高まり、ある程度ひきずられて学習の継続ができるが、自宅では、家族関係や生活面での制約、解放感などのために、つい怠け心が出て意欲が低下しがちである。これをいくらかでも補っていくのに、印刷教材に限らず、放送教材も含めて、受講者の関心を高めるように活用したいものである。

4. 映像・パターンの活用

2節で述べたが、システムを見せ、理解させることは、単体の機械や人間、単語などに比べて格段に難しい。特に、これが複雑・大規模となると容易でない。複雑さには、種々の要素や要因の関係の数や質（不確かさ、あいまいさ、時間遅れなど）が関係している。大規模さには要素の数や、全体の大きさがかわっている。人間にとって、不確かさ、あいまいさ、時間遅れなどは特に理解しにくく、また広大なシステムの全体もつかみにくいものである。これらの困難をいくらかでも克服するために、ハードシステムについては、実物の映像を各方面から、ディレクターの方に集めて頂き、また現場ロケを行っているし、またソフトシステムについては、パターンやCG、コンピュータのプログラムなどを見せるようにしている。これらが、講義と融合して、できるだけ理解を促すように努力している。これについては、教育効果を上げるための基本的な考え方や方法を、あらかじめマニュアル配付や、講習、実技などを通じて学ぶことができればと願っている。

5. 現場ロケ

現場ロケは、複雑・大規模なシステムの実例を知って頂くために、教材改訂に際して新たに

試みたものである。今回は、O A（オフィスオートメーション）及びC I Mが取り上げられたが、システムの全体の目標、情報や製品の流れ、システムの管理などの実際がハード・ソフト両面からよくわかるようにしようとしている。これは、講義の大部分が終わってから最終回に組まれているので、座学による理論や方法が、実際にどのように使われているのかを考えつつ受講して頂いているものと期待している。座学の勉強から急に現場ロケというのは両極端で理解が難しいが、この中間的な説明を印刷教材、放送教材に入れるように今後改善したいものである。

6. 質問コーナー

教材の改訂に当たって、少しでも理解を助けるために、一部の講義の終わりに質問コーナーを設けて、わかりにくいと思われるところについて、あらかじめ依頼してある方にスタジオに来て頂いて質問してもらった。これは、ブラウン管を通しての講義を、いくらか受講者側に近づけ、親近感を与えると共に、多数教育への講義というスタイルから抜け出して、個別的な対話形式による柔軟性を出そうとするものである。あらかじめ準備された映像やパターンではなく、黒板に書きつつ答えるという形式をとってみたが、どこまで初期の目標が達せられたか心配している。

7. おわりに

視聴覚教育の難しさについて、放送番組「システム工学」制作を通じて思いつくまに書いてみた。平素、大学で面接授業を行っているが、主として黒板や白板を用い、ときどきO H Pを使う程度で、視聴覚教育といはいいい難い形式をとっている。これに比べて、テレビ放送教育ではかなりの視覚活用が図られ、学習効果が上げられるものと思う。いずれは、マルチメディアをフルに活用して、コンピュータを中心とする映像・音声・音楽などのシステムの活用が取り入れられるものと期待している。